

khấu 6% với ngưỡng chiết khấu $q = 1000$ (tức là với lượng đặt hàng từ 500 hòm trở lên thì giá nhập vào là 18,80 USD/hòm). Hãy xác định lại lượng đặt hàng tối ưu.

– Hãy xác định lại lượng đặt hàng tối ưu với các điều kiện ở câu b, nhưng chi phí lưu kho/đơn vị hàng/năm là 25% giá tiền mua một đơn vị hàng.

Hướng dẫn: Có thể áp dụng phương pháp lập bảng tính trực tiếp. Trước hết tính y_1^* và y_2^* . là các lượng đặt hàng tối ưu khi không có giá chiết khấu và khi có giá chiết khấu. Nếu $y_2^* \geq q$ thì lượng đặt hàng tối ưu là y_2^* . Nếu trái lại, cần so sánh chi phí dự trữ hàng cho các trường hợp đặt hàng với lượng đặt hàng q và y_1^* . Lượng đặt hàng tối ưu là lượng ứng với chi phí nhỏ hơn.

7. Bốn mặt hàng được dự trữ để đáp ứng một quy trình sản xuất với tốc độ tiêu thụ hàng được coi là hằng số. Ngoài ra, giả sử rằng tình trạng thiếu hàng không xảy ra và việc bổ sung hàng vào kho được coi là tức thời. Các số liệu về chi phí đặt hàng (K_i), tốc độ tiêu thụ hàng (β_i), chi phí lưu kho/đơn vị hàng/đơn vị thời gian (h_i) và nhu cầu tiêu thụ hàng cho một năm (D_i) đã được tổng hợp trong bảng với $i = 1, 2, 3, 4$ cho cả bốn mặt hàng.

– Hãy tìm lượng đặt hàng tối ưu trong mỗi lần đặt hàng cho từng loại hàng, biết tổng số lần đặt hàng cho cả bốn mặt hàng không được vượt quá 200 lần trong một năm.

Hướng dẫn: Xét điều kiện ràng buộc $\sum_{i=1}^4 (D_i / y_i) \leq 200$.

Loại hàng i	K_i	β_i	h_i	D_i
1	100	10	0,1	10000
2	50	20	0,2	5000
3	90	5	0,2	7500
3	20	10	0,1	5000

– Hãy tìm lượng đặt hàng tối ưu trong mỗi lần đặt hàng cho từng loại hàng, biết lượng hàng trung bình (cả bốn mặt hàng) không thể vượt quá 10000 USD trong bất cứ thời điểm nào. Ngoài ra cũng cho biết các chi phí mua hàng/đơn vị hàng là $c_i = 10, 5, 10$ và 10 USD cho các mặt hàng $i = 1, 2, 3, 4$.

Hướng dẫn: Xét điều kiện ràng buộc $\sum_{i=1}^4 (c_i \times y_i) \leq 10000$.

8. Xét tình huống quản lí hàng dự trữ với bốn chu kì có các tham số được tổng hợp trong bảng sau:

Chu kì i	Cầu D_i	Chi phí đặt hàng	Chi phí lưu kho h_i
1	5	5	1
2	7	7	1
3	11	9	1
3	3	7	1

Ngoài ra còn cho biết: Lượng hàng tồn kho chuyển sang chu kì 1 là $x_1 = 0$. Chi phí mua hàng là 1 USD/đơn vị hàng cho 6 đơn vị đầu tiên và 2 USD cho mỗi đơn vị hàng tiếp theo. Hãy xác định lượng đặt hàng tối ưu cho mỗi chu kì.

9. Xét bài toán lập kế hoạch sản xuất với 5 chu kì mà trong mỗi chu kì đều có thể thực hiện kế hoạch sản xuất trong giờ làm việc, ngoài giờ làm việc hoặc thuê hợp đồng ngoài với các chi phí sản xuất/đơn vị là 1, 2 và 3 USD. Chi phí phát sinh do nợ hàng/đơn vị hàng khi chậm một chu kì là 2 USD. Các số liệu khác được tổng hợp trong bảng sau:

Chu kì i	Khả năng sản xuất (đơn vị hàng)			Nhu cầu tiêu thụ hàng b_i
	a_{Ri} trong giờ	a_{Ti} ngoài giờ	a_{Si} thuê hợp đồng	
1	100	50	30	153
2	40	60	80	300
3	90	80	70	159
4	60	50	20	134
5	70	50	100	203
Tổng	360	290	300	949

Hãy lập kế hoạch sản xuất tối ưu.

10. Xét mô hình quản lí hàng với chế độ báo cáo theo dõi thường xuyên. Cho $K = 100$ USD, $D = 1000$ đơn vị hàng, $p = 10$ USD, $h = 2$ USD. Ngoài ra giả sử nhu cầu tiêu thụ hàng X trong thời gian dẫn hàng là biến ngẫu nhiên tuân theo phân phối đều trong $[0, 50]$. Hãy xác định lượng đặt hàng tối ưu và ngưỡng đặt hàng tối ưu. Hãy trả lời câu hỏi trên khi X tuân theo phân phối chuẩn với kì vọng 25 và độ lệch chuẩn là 5.

11. Xét mô hình một chu kỳ với nhu cầu được tiêu thụ tức thời và không có chi phí khởi động lại. Cho $h = 1,0$ USD, $p = 3,0$ USD và $c = 2,0$ USD. Hãy xác định lượng đặt hàng tối ưu trong các trường hợp sau:

- Nhu cầu tiêu thụ hàng tuân theo phân phối mũ với kì vọng là 10.
- Nhu cầu tiêu thụ hàng tuân theo phân phối Poisson với kì vọng là 10.

12. Xét mô hình một chu kỳ với nhu cầu được tiêu thụ tức thời và cần có chi phí khởi động lại. Cho $K = 5,0$ USD, $h = 1,0$ USD, $p = 5,0$ USD và $c = 3,0$ USD. Lượng hàng tồn kho chuyển vào chu kỳ 1 là 10. Hãy xác định lượng đặt hàng tối ưu trong các trường hợp sau:

- Nhu cầu tiêu thụ hàng tuân theo phân phối đều trong $[5, 10]$.
- Nhu cầu tiêu thụ hàng tuân theo phân phối mũ với kì vọng là 1.

13. Xét mô hình xác suất quản lí hàng dự trữ cho phép nợ hàng với thời gian dẫn hàng bằng 0. Giả sử nhu cầu tiêu thụ hàng D có phân phối đều trong $[0, 10]$, giá nhập vào và bán ra là 1 và 2 USD, chi phí lưu kho là 0,1 USD, chi phí nợ hàng là 3 USD tính cho mỗi đơn vị hàng. Hệ số chiết khấu là 0,8. Hãy xác định chính sách đặt hàng tối ưu bằng cách áp dụng quy hoạch động cho các trường hợp sau:

- Mô hình hai giai đoạn.
- Mô hình với số giai đoạn là vô hạn.

14. Giải bài tập 13 cho mô hình không cho phép nợ hàng/cho phép nợ hàng và thời gian dẫn hàng bằng 0/khác 0 và bằng hai chu kỳ.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tìm xác suất $P(X < t)$ cho biến ngẫu nhiên X tuân theo phân phối chuẩn tắc $\sim N(0,1)$

t	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.50000	.50399	.50798	.51197	.51595	.51994	.52392	.52790	.53188	.53586
0.1	.53983	.54380	.54776	.55172	.55567	.55962	.56356	.56749	.57142	.57535
0.2	.57926	.58317	.58706	.59095	.59483	.59871	.60257	.60642	.61026	.61409
0.3	.61791	.62172	.62552	.62930	.63307	.63683	.64058	.64431	.64803	.65173
0.4	.65542	.65910	.66276	.66640	.67003	.67364	.67724	.68082	.68439	.68793
0.5	.69146	.69497	.69847	.70194	.70540	.70884	.71226	.71566	.71904	.72240
0.6	.72575	.72907	.73237	.73566	.73891	.74215	.74537	.74857	.75175	.75490
0.7	.75804	.76115	.76424	.76730	.77035	.77337	.77637	.77935	.78230	.78524
0.8	.78814	.79103	.79389	.79673	.79955	.80234	.80511	.80785	.81057	.81327
0.9	.81594	.81859	.82121	.82381	.82639	.82894	.83147	.83398	.83646	.83891
1.0	.84134	.84375	.84614	.84849	.85083	.85314	.85543	.85769	.85993	.86214
1.1	.86433	.86650	.86864	.87076	.87286	.87493	.87698	.87900	.88100	.88298
1.2	.88493	.88686	.88877	.89065	.89251	.89435	.89617	.89796	.89973	.90147
1.3	.90320	.90490	.90658	.90824	.90988	.91149	.91309	.91466	.91621	.91774
1.4	.91924	.92073	.92220	.92364	.92507	.92647	.92785	.92922	.93056	.93189
1.5	.93319	.93448	.93574	.93699	.93822	.93943	.94062	.94179	.94295	.94408
1.6	.94520	.94630	.94738	.94815	.94950	.95053	.95154	.95254	.95352	.95449
1.7	.95543	.95637	.95728	.95818	.95907	.95994	.96080	.96164	.96246	.96327
1.8	.96407	.96485	.96562	.96638	.96712	.96784	.96856	.96926	.96995	.97062
1.9	.97128	.97193	.97257	.97320	.97381	.97441	.97500	.97558	.97615	.97670
2.0	.97725	.97784	.97831	.97882	.97932	.97982	.98030	.98077	.98124	.98169
2.1	.98214	.98257	.98300	.98341	.98382	.98422	.98461	.98500	.98537	.98574
2.2	.98610	.98645	.98679	.98713	.98745	.98778	.98809	.98840	.98870	.98899
2.3	.98928	.98956	.98983	.99010	.99066	.99061	.99086	.99111	.99134	.99158
2.4	.99180	.99202	.99224	.99245	.99266	.99286	.99305	.99324	.99343	.99361
2.5	.99379	.99396	.99413	.99430	.99446	.99461	.99477	.99492	.99506	.99520
2.6	.99534	.99547	.99560	.99573	.99585	.99598	.99609	.99621	.99632	.99643
2.7	.99653	.99664	.99674	.99683	.99693	.99702	.99711	.99720	.99728	.99736
2.8	.99744	.99752	.99760	.99767	.99774	.99781	.99788	.99795	.99801	.99807
2.9	.99813	.99819	.99825	.99831	.99836	.99841	.99846	.99851	.99856	.99861
3.0	.99865	.99869	.99874	.99878	.99882	.99886	.99899	.99893	.99896	.99900
3.1	.99903	.99906	.99910	.99913	.99916	.99918	.99921	.99924	.99926	.99929
3.2	.99931	.99934	.99936	.99938	.99940	.99942	.99944	.99946	.99948	.99950
3.3	.99952	.99953	.99955	.99957	.99958	.99960	.99961	.99962	.99964	.99965
3.4	.99966	.99968	.99969	.99970	.99971	.99972	.99973	.99974	.99975	.99976
3.5	.99977	.99978	.99988	.99979	.99980	.99981	.99981	.99982	.99983	.99983
3.6	.99984	.99985	.99985	.99986	.99989	.99987	.99987	.99988	.99988	.99989
3.7	.99989	.99990	.99990	.99990	.99991	.99991	.99992	.99992	.99992	.99992
3.8	.99993	.99993	.99993	.99994	.99994	.99994	.99994	.99995	.99995	.99995
3.9	.99995	.99995	.99996	.99996	.99996	.99996	.99996	.99996	.99997	.99997

Phụ lục 2A. Bảng 2500 chữ số ngẫu nhiên

1581922396	2068577984	8262130892	8374856049	4637567488
0928105582	7295088579	9586111652	7055508767	6472382934
4112077556	3440672486	1882412963	0684012006	0933147914
7457477468	5435810788	9670852913	1291265730	4890031305
0099320858	3090908872	2039593181	5973470495	9776135501
7245174840	2275698645	8416549348	4676463401	2229367983
6749420382	4832630032	5670984959	5432114610	2966095680
5503161011	7413686599	1198757695	0414294470	0140121598
7164238934	7666127259	5263097712	5133648980	4011966963
3593969525	0272759769	0385998136	9999989966	7544056852
4192054466	0700014629	5469439659	8408703469	1074373131
9697426117	6488888550	4031652526	8123543276	0927534537
2007950579	9564268448	3457416988	1534027886	7016633739
4384768758	2389278610	3859431781	3643768456	4141344518
3840145867	9120831830	7228567652	1267173884	4020651657
0190453442	4800088084	1165628559	5407921254	3768932478
6766554338	5583263145	5089052204	9780623691	2195448096
6315116284	9172824179	5544814339	0016943666	3828538786
3908771938	4035554324	0840126699	4942059208	1475623997
3370024586	9324732596	1186563397	4425443189	3216653251
2999997185	0133968938	7678931194	1354034403	6002561840
7864375912	8383232768	1892857070	2323673751	3188881718
7065492027	6349104233	3382569662	4579426926	1513082455
0654683246	4765404877	8149224168	5468634609	6474393896
7830555058	5255147182	3519287786	2481673649	8907598697
7626984369	4725370390	9641916289	5049082870	7463807244
4785048453	3646121751	8436077768	2928794356	9956043516
4627791048	5765558107	876259243	6185670830	6363845920
9376470693	0441608934	8749472723	2202274078	5897002653
1227991661	7936797054	9527542791	4711871173	8300978148
5582095589	5535798279	4764439855	6279247618	4446895088
4959397698	1056981450	8416606706	8234013222	6426813469
1824779358	1333750468	9434074212	5273692238	5902177065
7041092295	5726289716	3420847871	1820481234	0318831723
3555104281	0903099063	6827824899	6383872737	5901682626
9717595534	1634107293	8521057472	1471300754	3044151557
5571564123	7344613447	1129117244	3208461091	1699403490
4674262892	2809456764	5806554509	8224980942	5738031833
8461228715	0746980892	9285305274	6331989646	8764467686
1838538678	3049068967	6955157269	5482964330	2161984904
1834182305	6203476893	5937802079	3445280195	3694915658
1884227732	2923727501	8044389132	4611203081	6072112445
6791857341	6696243386	2219599137	3193884236	8224729704
3007929946	4031562749	5570757297	6273785046	1455349704
6085440624	2875556938	5496629750	4841817356	1443167141
7005051056	3496332071	5054070890	7303867953	6255181190
9846413446	8306646692	0661684251	8875127201	6251533454
0625457703	4229164694	7321363715	7051128285	1108468072
5457593922	9751489574	1799906380	1989141062	5595364247
4076486653	8950826528	4934582003	4071187742	1456207629

Phụ lục 2B. Bảng 1600 chữ số ngẫu nhiên

10	09	73	25	33	76	52	01	35	86	34	67	35	48	76	80	95	90	91	17
37	54	20	48	05	64	89	47	42	96	24	80	52	40	37	20	63	61	04	02
08	42	26	89	53	19	64	50	93	03	23	20	90	25	60	15	95	33	47	64
99	01	90	25	29	09	37	67	07	15	38	31	13	11	65	88	67	67	43	97
12	80	79	99	70	80	15	73	61	47	64	03	23	66	53	98	95	11	68	77
66	06	57	47	17	34	07	27	68	50	36	69	73	61	70	65	81	33	98	85
31	06	01	08	05	45	57	18	24	06	35	30	34	26	14	86	79	90	74	39
85	26	97	76	02	02	05	16	56	92	68	66	57	48	18	73	05	38	52	47
63	57	33	21	35	05	32	54	70	48	90	55	35	75	48	28	46	82	87	09
73	79	64	57	53	03	52	96	47	78	35	80	83	42	82	60	93	52	03	44
98	52	01	77	67	14	90	56	86	07	22	10	94	05	58	60	97	09	34	33
11	80	50	54	31	39	80	82	77	32	50	72	56	82	48	29	40	52	42	01
83	45	29	96	34	06	28	89	80	83	13	74	67	00	78	18	47	54	06	10
88	68	54	02	00	86	50	75	84	01	36	76	66	79	51	90	36	47	64	93
99	59	46	73	48	87	51	76	49	69	91	82	60	89	28	93	78	56	13	68
65	48	11	76	74	17	46	85	09	50	58	04	77	69	74	73	03	95	71	86
80	12	43	56	35	17	72	70	80	15	45	31	82	23	74	21	11	57	82	53
74	35	09	98	17	77	40	27	72	14	43	23	60	02	10	45	52	16	42	37
69	91	62	68	03	66	25	22	91	48	36	93	68	72	03	76	62	11	39	90
09	89	32	05	05	14	22	56	85	14	46	42	75	67	88	96	29	77	88	22
91	49	91	45	23	68	47	92	76	86	46	16	28	35	54	94	75	08	99	23
80	33	69	45	98	26	94	03	68	58	70	29	73	41	35	53	14	03	33	40
44	10	48	19	49	85	15	74	79	54	32	97	92	65	75	57	60	04	08	81
12	55	07	37	42	11	10	00	20	40	12	86	07	46	97	96	64	48	94	39
63	60	64	93	29	16	50	53	44	84	40	21	95	25	63	43	65	17	70	82
61	19	69	04	46	26	45	74	77	74	51	92	43	37	29	65	39	45	95	93
15	47	44	52	66	95	27	07	99	53	59	36	78	38	48	82	39	61	01	18
94	55	72	85	73	67	89	75	43	87	54	62	24	44	31	91	19	04	25	92
42	48	11	62	13	97	34	40	87	21	16	86	84	87	67	03	07	11	20	59
23	52	37	83	17	73	20	88	98	37	68	93	59	14	16	26	25	22	96	63
04	49	35	24	94	75	24	63	38	24	45	86	25	10	25	61	96	27	93	35
00	54	99	76	54	64	05	18	81	59	96	11	96	38	96	54	69	28	23	91
35	96	31	53	07	36	89	80	93	54	33	35	13	54	62	77	97	45	00	24
59	80	80	83	91	45	42	72	68	42	83	60	94	97	00	13	02	12	48	92
46	05	88	52	36	01	39	09	22	86	77	28	14	40	77	93	91	08	36	47
32	17	90	05	97	87	37	92	52	41	05	56	70	70	07	86	74	31	71	57
69	23	46	14	06	20	11	74	52	04	15	95	66	00	00	18	74	39	24	23
19	56	54	14	30	01	75	87	53	79	40	41	92	15	85	66	67	43	68	06
45	15	51	49	38	19	47	60	72	46	43	66	79	45	43	59	04	79	00	33
94	86	43	19	94	36	16	81	08	51	34	88	88	15	53	01	54	03	54	56

Phụ lục 3. Tìm giá trị của P_0 căn cứ số kênh k và tỉ số A/kS

A kS	Số kênh k									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
.02	.98000	.96078	.94176	.92312	.90484	.88692	.86936	.85214	.83527	.81873
.04	.96000	.92308	.88692	.85214	.81873	.78663	.75578	.72615	.69768	.65032
.06	.94000	.88697	.83562	.78663	.74082	.69768	.65705	.61878	.58275	.54881
.08	.92000	.85185	.78659	.72614	.67032	.61878	.57121	.52729	.48675	.44933
.10	.90000	.81818	.74074	.67031	.60653	.54881	.49659	.44933	.40657	.36788
.12	.85000	.78571	.69753	.61876	.54881	.48675	.43171	.38289	.33960	.30119
.14	.86000	.75439	.65679	.57116	.49657	.43171	.37531	.32628	.28365	.24660
.16	.84000	.72414	.61837	.52720	.44931	.38289	.32628	.27804	.23693	.20190
.18	.82000	.69492	.58214	.48660	.40653	.33959	.28365	.23693	.19790	.16530
.20	.80000	.66667	.54795	.44910	.36782	.30118	.24659	.20189	.16530	.13534
.22	.78000	.63934	.51567	.41445	.33277	.26711	.21437	.17204	.13807	.11080
.24	.76000	.61290	.48519	.38244	.30105	.23688	.18636	.14660	.11532	.09072
.26	.74000	.58730	.45640	.35284	.27233	.21007	.16200	.12492	.09632	.07427
.28	.72000	.56250	.42918	.32548	.24633	.18628	.14082	.10645	.08045	.06081
.30	.70000	.53846	.40346	.30017	.22277	.16517	.12241	.09070	.06720	.04978
.32	.68000	.51515	.37913	.27676	.20144	.14666	.10639	.07728	.05612	.04076
.34	.66000	.49254	.35610	.25510	.18211	.12981	.09247	.06584	.04687	.03337
.36	.64000	.47059	.33431	.23505	.16460	.11505	.08035	.05609	.03915	.02732
.38	.62000	.44928	.31367	.21649	.14872	.10195	.06981	.04778	.03269	.02236
.40	.60000	.42857	.29412	.19929	.13433	.09032	.06064	.04069	.02729	.01830
.42	.58000	.40854	.27559	.18336	.12128	.07998	.05267	.03465	.02279	.01498
.44	.56000	.38889	.25802	.16860	.10944	.07080	.04573	.02950	.01902	.01226
.46	.54000	.36986	.24135	.15491	.09870	.06265	.03968	.02511	.01587	.01003
.48	.52000	.35135	.22554	.14221	.08895	.05540	.03442	.02136	.01324	.00820
.50	.50000	.33333	.21053	.13043	.08010	.04896	.02984	.01816	.01104	.00671
.52	.48000	.31579	.19627	.11951	.07207	.04323	.02586	.01544	.00920	.00548
.54	.46000	.29870	.18273	.10936	.06477	.03814	.02239	.01311	.00767	.00448
.56	.44000	.28205	.16986	.09994	.05814	.03362	.01936	.01113	.00638	.00366
.58	.42000	.26582	.15762	.09119	.05212	.02959	.01673	.00943	.00531	.00298
.60	.40000	.25000	.14599	.08306	.04665	.02601	.01443	.00799	.00441	.00243
.62	.38000	.23457	.13491	.07750	.04167	.02282	.01243	.00675	.00366	.00198
.64	.36000	.21951	.12438	.06847	.03715	.01999	.01069	.00570	.00303	.00161
.66	.34000	.20482	.11435	.06194	.03304	.01746	.00918	.00480	.00251	.00131